



FICHE SUBSTANCE > PFAS

Biomarqueurs et matrices testées

Les substances perfluoroalkylées (PFAS) sont un groupe de molécules chimiques contenant plusieurs milliers de produits artificiels utilisés pour de nombreuses applications (ex. textiles, automobile, électronique, construction, emballages alimentaires, ...). Les substances sont également connues sous le nom de « polluants éternels » car ils sont extrêmement persistants dans l'environnement et le corps humain.

Plusieurs PFAS sont dosés dans le sang, parmi lesquels les composés PFOA (acide perfluorooctanoïque) et PFOS (acide perfluorooctanesulfonique), qui sont les plus souvent retrouvés lors d'études de biomonitoring (HBM4EU, 2019). Le dosage des PFAS dans le sang reflète une exposition récente et à long terme selon les composés, puisqu'une fois absorbées par l'organisme, les PFAS se lient aux protéines du sang et sont très peu éliminés. Chez l'Homme, il est estimé que les PFOA et PFOS peuvent rester dans l'organisme plusieurs années, avant d'être éliminés (ANSES, 2015).

Valeurs de référence sanitaire

Les experts du Conseil Scientifique PFAS¹ ont remis, mi-avril 2024, un avis sur les valeurs-seuils sanitaires pour les PFAS. Il recommande d'utiliser les valeurs de référence définies par les National Academies of Sciences (NAS) (NASEM, 2022)², complétées par les valeurs HBM I de la Commission Nationale de Biomonitoring allemande³ pour le PFOS et le PFOA.

Deux valeurs-seuils ont été définies par les NAS pour une somme de 7 PFAS, à savoir l'addition des concentrations en PFOA (linéaires et ramifiés), PFOS (linéaires et ramifiés), PFHxS, PFNA, PFDA, PFUnDA, MeFOSAA. Cet indicateur est nommé, ici : *Indicateur PFAS NAS*.

Seuils de l'indicateur PFAS NAS

- 2 µg/L
- 20 µg/L

Sous 2 µg/L, il n'y pas d'effet néfaste attendu suite à l'exposition aux PFAS. Il existe un risque d'effets indésirables, entre 2 et 20 µg/L, en particulier chez les populations sensibles, et un risque accru d'effets indésirables au-delà de 20 µg/L.

¹ Ce conseil a été mis en place, en novembre 2023, par le Gouvernement wallon suite à la crise PFAS.

² National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2022. *Guidance on PFAS Exposure, Testing, and Clinical Follow-Up*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26156>

³ <https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/health/commissions-working-groups/human-biomonitoring-commission/reference-hbm-values>



La commission allemande HBM a établi des valeurs de référence sanitaire pour les composés PFOA et PFOS mesurés dans le sang (voir tableau ci-dessous – Hölzer et al., 2021 ; Schümann et al., 2021).

HBM-I	
Population générale	
PFOA	2 µg/L
PFOS	5 µg/L

La valeur HBM-I représente la concentration d'une substance dans le matériel biologique humain à laquelle et en dessous de laquelle, selon les connaissances actuelles, il n'y a pas de risque pour la santé.

Sources possibles d'exposition et effets

Les PFAS sont utilisés dans le monde entier depuis les années 1950. Ces substances servent à rendre les produits de consommation résistants à l'eau, à l'huile et à la graisse et pour prévenir les taches. Les PFAS sont donc utilisés dans de très nombreux produits, tels que les poêles à frire antiadhésives, les vêtements imperméables, les produits de nettoyage, les emballages alimentaires, les peintures et vernis, certains produits d'hygiène (shampooing, fil dentaire, vernis à ongle, ...), ainsi que dans plusieurs processus industriels (HBM4EU, 2021).

Les PFAS et leurs métabolites sont très persistants et très mobiles dans l'environnement (présence détectée jusqu'en Arctique). Ils sont donc omniprésents dans l'environnement (air, sol, eau) et peuvent contaminer les populations exposées (HBM4EU, 2019).

Pour la population générale, la principale source d'exposition à ces substances est l'alimentation. En effet, les PFAS peuvent s'accumuler dans les aliments et en particulier les crustacés et mollusques mais peuvent être également retrouvés dans les eaux destinées à la consommation humaine. Du fait de leur volatilité et mobilité dans l'environnement, l'exposition des PFAS peut également se faire via l'inhalation de poussières. Enfin, la voie cutanée représente la dernière source de contamination possible, lors de contact direct avec des produits de consommation contenant ces composés.

Des lacunes persistent dans les connaissances des effets des PFAS sur la santé humaine, notamment du fait de la grande diversité de molécules incluses dans ce groupe. Toutefois, le Centre international de Recherche sur le Cancer (IARC, International Agency for Research on Cancer) classe le PFOA comme un cancérogène possible pour l'homme (*Groupe 2B*), notamment pour les cancers des reins et des testicules dès 2014 (Benbrahim-Tallaa, 2014). En novembre 2023, le groupe de travail de l'IARC réévalue les effets cancérogènes du PFOA et PFOS et classe le PFOA comme « cancérogène » (*Groupe 1*) et le PFOS comme « cancérogène possible » (*Groupe 2B*) (Zahm et al. 2024). De plus, des études épidémiologiques indiquent qu'ils auraient possiblement un effet sur la fertilité des couples (augmentation de risque d'infécondité) et sur le poids de naissance des bébés. Par ailleurs, des études menées chez les animaux indiquent que les PFAS peuvent être des perturbateurs endocriniens, puisqu'ils induisent des dysfonctionnements de la thyroïde, et de la fertilité. Ils affectent également le développement fœtal et augmentent le taux de cholestérol. Enfin, les études expérimentales ont également démontré que les PFAS sont toxiques pour le foie et affectent le bon fonctionnement du système immunitaire (ANSES, 2015 ; HBM4EU, 2021 ; CDC, 2022).



Comment réduire l'exposition ?

Voici une liste non exhaustive de recommandations afin de limiter son exposition aux PFAS :

En matière d'alimentation

- Varier son alimentation.
- Limiter la fréquence de consommation d'aliments emballés dans des emballages «anti-graisse» (ex. papiers «anti-graisse» utilisés en fast-food ou certaines boîtes à pizza, etc.).
- Eviter de chauffer les aliments dans des récipients ou emballages pouvant contenir des revêtements résistants à l'eau et à l'huile (ex. sac de pop-corn pour micro-ondes).
- En cuisine, privilégier les ustensiles en céramique, acier inoxydable ou en fonte (ex. poêles et casseroles antiadhésives).

Pour l'entretien et le ménage

- Éviter les produits étiquetés comme « résistants aux taches » ou « résistants à l'eau » (ex. tapis, nappes, vêtements, etc.).
- Lors de l'utilisation de sprays de protection, des produits d'étanchéité, des cires ou des produits similaires (ex. imperméabilisant), assurez-vous que l'espace ou la pièce est suffisamment aéré et suivez les autres mesures de sécurité.
- Parce que les PFAS peuvent s'accumuler dans les poussières :
 - Laver régulièrement vos mains, en particulier avant de manipuler des aliments et avant chaque repas.
 - Limiter la quantité de poussière en passant régulièrement l'aspirateur équipé d'un filtre à haute efficacité (HEPA) et en lavant régulièrement votre maison à l'eau. Cela permet d'éliminer plus de particules de poussière que le brossage.
- Privilégier les produits d'entretien et de nettoyage les plus simples possibles : vinaigre blanc, bicarbonate de soude.
- Lors de travaux de construction ou de rénovation, être particulièrement attentif au choix des matériaux car beaucoup contiennent des composants perfluorés.

En matière d'hygiène

- Eviter les cosmétiques (ex. vernis à ongles, maquillage pour les yeux, etc.) et les produits de soins personnels portant la mention "fluor" ou "perfluoro" sur les étiquettes. Le fluorure contenu dans le dentifrice n'appartient pas à la famille des PFAS. Présent dans les eaux de boisson naturellement fluorées ou les produits de la mer, il permet de renforcer l'émail des dents.
- Choisir des produits cosmétiques et d'hygiène avec une liste d'ingrédients la plus courte possible, et en tout cas, sans "PFAS" ou "ingrédients fluorés" et certifiés "Ecocert" et "Cosmétique bio".
- Privilégier les produits d'hygiène et de soin les plus simples possibles : savon et shampooing solides, huiles végétales, beurres végétaux, eaux florales.
- Eviter les produits de maquillage "waterproof", les vernis à ongles et les rouges à lèvres liquides.
- S'informer lors de l'achat de fil dentaire car certains contiennent des composants perfluorés.
- Privilégier l'achat de vêtements en seconde-main.
- Laver les vêtements neufs avant de les porter.



Sources

ANSES (2015). Connaissances relatives aux données de toxicité sur les composés de la famille des Perfluorés (Tome 3). Saisines « n°2009-SA-0331 ».

Benbrahim-Talla et al. (2014). Carcinogenicity of perfluorooctanoic acid, tetrafluoroethylene, dichloromethane, 1,2-dichloropropane, and 1,3-propane sultone. *The Lancet Oncology*, 15, 9, 924-925.

CDC (2022). Biomonitoring: Per- and Polyfluorinated Substances (PFAS) Factsheet. https://www.cdc.gov/biomonitoring/PFAS_FactSheet.html

CIRC (2017). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, volume 110. Some Chemicals Used as Solvents and in Polymer Manufacture. PERFLUOROOCTANOIC ACID, 37-110. <https://publications.iarc.fr/547>.

HBM4EU (2019). Scoping documents : Perfluorinated substances (PFAS). https://www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2019/03/HBM4EU_D4.9_Scoping_Documents_HBM4EU_priority_substances_v1.0-PFAS.pdf

HBM4EU (2021). Factsheet PFAS. https://www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2021/11/Factsheet_PFAS.pdf

Hölzer et al. (2021). Human biomonitoring (HBM)-I values for perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) - Description, derivation and discussion. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 121, 104862.

Schümann et al. (2021). Human biomonitoring (HBM)-II values for perfluorooctanoic acid (PFOA) and perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) - Description, derivation and discussion. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 121, 104868.

Zahm et al. (2024). Carcinogenicity of perfluorooctanoic acid and perfluorooctanesulfonic acid. *The Lancet Oncology*, 25, 1, 16-17.